

Закрытое Акционерное Общество
«И В Э Н Е Р Г О С Е Р В И С»

Юр. адрес: 153002, г. Иваново, ул.Шестернина, д. 3, Тел/факс: (4932) 37-22-02
ИНН 3731028511, КПП 370201001, ОГРН 1033700079951
ОКПО 44753410, ОКОНХ 71100
e-mail: office@ivenser.com

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МО «ГОРОД МЕДНОГОРСК» НА ПЕРИОД ДО 2039 г.

Актуализированная версия на 2022 г.



Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения

**Глава 6. Существующие и перспективные
балансы производительности
водоподготовительных установок
и максимального потребления
теплоносителя теплотребляющими
установками потребителей, в том числе
в аварийных режимах**

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МО «ГОРОД МЕДНОГОРСК» НА ПЕРИОД ДО 2039 г.

Актуализированная версия на 2022 г.

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения:

**Глава 6. Существующие и перспективные балансы
производительности водоподготовительных установок
и максимального потребления теплоносителя
телопотребляющими установками потребителей,
в том числе в аварийных режимах**

Генеральный директор
ЗАО «Ивэнергосервис»

_____ Е.В. Барочкин
«_____» _____ 2021 г.

Содержание

Раздел 1. Общие положения	4
Раздел 2. Расчетная величина плановых потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии	8
Раздел 3. Максимальный и среднечасовой расход теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зоне действия каждого источника тепловой энергии, рассчитываемый с учетом прогнозных сроков перевода потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения	12
Раздел 4. Сведения о наличии баков-аккумуляторов	13
Раздел 5. Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии.....	14
Раздел 6. Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения	15
Раздел 7. Сравнительный анализ расчетных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения	21
Раздел 8. Описание изменений в существующих и перспективных балансах производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах, за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.....	22
Список использованных источников.....	23

Раздел 1. Общие положения

Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок ТЭЦ и котельных г. Медногорск и потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей содержат обоснование балансов производительности водоподготовительных установок в целях подготовки теплоносителя для подпитки тепловых сетей и перспективного потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, а также обоснование перспективных потерь теплоносителя при его передаче по тепловым сетям.

Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах, были разработаны по следующему алгоритму:

- выполняется расчет технически обоснованных нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях всех зон действия источников тепловой энергии. Расчет выполнялся согласно «Методическим указаниям по составлению энергетической характеристики для систем транспорта тепловой энергии по показателю «потери сетевой воды», утвержденных приказом Минэнерго РФ от 30.06.2003 г. № 278, а также в соответствии с «Инструкцией по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии», утвержденной приказом Минэнерго от 30.12.2008 г. № 325;

- расчет выполнен с разбивкой по годам, начиная с базового 2020 года, на период планирования 2021 - 2039 гг. с учетом перспективных тепловых нагрузок и строительства (реконструкции) тепловых сетей для планируемого присоединения к ним систем теплоснабжения новых потребителей;

- выполнен сравнительный анализ нормативных и фактических потерь теплоносителя за последний отчетный период всех зон действия источников тепловой энергии. По выявленным сверхнормативным затратам сетевой воды разработаны мероприятия по снижению потерь теплоносителя до нормированных показателей;

- выполнены требования действующего Федерального законодательства, а именно требованиям ст. 29 (п. 8 и п. 9) Федерального закона № 190 «О теплоснабжении». Проведены расчеты расходов теплоносителя для организации теплоснабжения с 01.01.2022 г. по закрытой схеме теплоснабжения (горячего водоснабжения) для потребителей, имеющих открытую схему теплоснабжения.

Перспективные объемы теплоносителя, необходимые для передачи теплоносителя от источника тепловой энергии до потребителя, прогнозировались в каждой зоне действия источников тепловой энергии, исходя из следующих условий:

- регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети в зависимости от температуры наружного воздуха принято качественным методом регулирования и с расчетными параметрами теплоносителя;

- расчетный расход теплоносителя в тепловых сетях изменяется в соответствии с темпом присоединения перспективной тепловой нагрузки и с учетом реализации мероприятий по переводу на закрытую схему потребителей тепловой энергии, имеющих открытую схему теплоснабжения.

Сверхнормативный расход теплоносителя для компенсации потерь теплоносителя при передаче тепловой энергии по тепловым сетям будет сокращаться по мере замены сетей, отработавших эксплуатационный ресурс и не прошедших техническое освидетельствование. Темп сокращения будет зависеть от темпа работ по реконструкции тепловых сетей.

Присоединение всех потребителей во вновь создаваемых перспективных зонах теплоснабжения осуществляться по независимой схеме присоединения систем отопления потребителей и по закрытой схеме присоединения систем горячего водоснабжения через теплообменники индивидуальных тепловых пунктов зданий или ЦТП.

Расчетный часовой расход воды для определения производительности водоподготовки и соответствующего оборудования для подпитки системы теплоснабжения принимался в соответствии со СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»:

Установка для подпитки системы теплоснабжения на источнике тепловой энергии должна обеспечивать подачу в тепловую сеть в рабочем режиме воды соответствующего качества и аварийную подпитку водой из систем хозяйственно-питьевого или производственного водопроводов.

Расход подпиточной воды в рабочем режиме должен компенсировать расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения.

Расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения включают расчетные технологические потери (затраты) сетевой воды и потери сетевой воды с нормативной утечкой из тепловой сети и систем теплопотребления.

Среднегодовая утечка теплоносителя из водяных тепловых сетей должна быть не более 0,25 % от среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели). Сезонная норма утечки теплоносителя устанавливается в пределах среднегодового значения.

Технологические потери теплоносителя включают количество воды на заполнение трубопроводов и систем теплопотребления при их плановом ремонте и подключении новых участков сети и потребителей, промывку, дезинфекцию, проведение регламентных испытаний трубопроводов и оборудования тепловых сетей.

Для компенсации этих расчетных технологических потерь (затрат) сетевой воды необходима дополнительная производительность водоподготовительной установки и соответствующего оборудования (свыше 0,25 % объема тепловой сети), которая зависит от интенсивности заполнения трубопроводов. Во избежание гидравлических ударов и лучшего удаления воздуха из трубопроводов максимальный часовой расход воды (G_M) при заполнении трубопроводов тепловой сети с условным диаметром (D_y) не должен превышать значений, приведенных в таблице 6.1. При этом скорость заполнения тепловой сети должна быть увязана с производительностью источника подпитки и может быть ниже указанных расходов.

Таблица 1.1.1 Максимальный часовой расход воды при заполнении трубопроводов тепловой сети

D_y , мм	G_M , м ³ /ч	D_y , мм	G_M , м ³ /ч	D_y , мм	G_M , м ³ /ч	D_y , мм	G_M , м ³ /ч
100	10	350	50	600	150	1000	350
150	15	400	65	700	200	1100	400
250	25	500	85	800	250	1200	500
300	35	550	100	900	300	1400	665

В результате для закрытых систем теплоснабжения максимальный часовой расход подпиточной воды (G_3 , м³/ч) составляет:

$$G_3 = 0,025 V_{TC} + G_M,$$

где G_M - расход воды на заполнение наибольшего по диаметру секционированного участка тепловой сети, принимаемый по таблице 6.1, либо ниже при условии такого согласования;

V_{mc} - объем воды в системах теплоснабжения, m^3 .

При отсутствии данных по фактическим объемам воды допускается принимать его равным 65 на 1 МВт расчетной тепловой нагрузки при закрытой системе теплоснабжения, 70 на 1 МВт - при открытой системе и 30 на 1 МВт средней нагрузки - для отдельных сетей горячего водоснабжения.

В закрытых системах теплоснабжения на источниках тепловой энергии мощностью 100 МВт и более следует предусматривать установку баков запаса химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды вместимостью 3 % от объема воды в системе теплоснабжения.

Внутренняя поверхность баков должна быть защищена от коррозии, а вода в них - от аэрации, при этом должно обеспечиваться обновление воды в баках.

Число баков независимо от системы теплоснабжения принимается не менее двух по 50 % рабочего объема каждый.

Для открытых систем теплоснабжения, а также при отдельных тепловых сетях на горячее водоснабжение, с целью выравнивания суточного графика расхода воды (производительности ВПУ) на источниках тепловой энергии должны предусматриваться баки-аккумуляторы химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды по СанПиН 2.1.4.2496.

Расчетная вместимость баков-аккумуляторов должна быть равной десятикратной величине среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение.

Внутренняя поверхность баков должна быть защищена от коррозии, а вода в них - от аэрации, при этом должно предусматриваться непрерывное обновление воды в баках.

При расположении всех баков-аккумуляторов на источнике тепловой энергии максимальный часовой расход подпиточной воды (G_{om} , $m^3/ч$), подаваемой с источника, составляет:

$$G_{om} = 0,025 V_{TC} + K \cdot G_{гвм},$$

где $G_{гвм}$ - максимальный расход воды на горячее водоснабжение, $m^3/ч$.

При расположении части баков-аккумуляторов в районе теплоснабжения расход подпиточной воды, подаваемой с источника тепловой энергии, может быть уменьшен до усредненного значения (G_{oc} , $m^3/ч$), равного:

$$G_{oc} = 0,025 V_{TC} + K \cdot G_{гвс},$$

где K - коэффициент, определяемый проектной организацией в зависимости от объема баков-аккумуляторов, установленных на источнике тепловой энергии и вне его;

$G_{гвс}$ - усредненный расчетный расход воды на горячее водоснабжение.

При этом на источнике тепловой энергии должны предусматриваться баки-аккумуляторы вместимостью не менее 25 % от общей расчетной вместимости баков.

Баки-аккумуляторы горячей воды у потребителей должны предусматриваться в системах горячего водоснабжения промышленных предприятий для выравнивания сменного графика потребления воды объектами, имеющими сосредоточенные кратковременные расходы воды на горячее водоснабжение.

Для объектов промышленных предприятий, имеющих отношение средней тепловой нагрузки на горячее водоснабжение к максимальной тепловой нагрузке на отопление меньше 0,2, баки-аккумуляторы не устанавливаются.

Для открытых и закрытых систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически необработанной и недеаэрированной водой, расход которой принимается в количестве 2 % среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исклю-

чением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели), если другое не предусмотрено проектными (эксплуатационными) решениями. При наличии нескольких отдельных тепловых сетей, отходящих от коллектора источника тепловой энергии, аварийную подпитку допускается определять только для одной наибольшей по объему тепловой сети. Для открытых систем теплоснабжения аварийная подпитка должна обеспечиваться только из систем хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Внутренние объемы системы теплоснабжения потребителей определены расчетным путем по удельному объему воды в радиаторах чугунных высотой 500 мм при температурном графике отопления 95/70 °С, который равен 19,5 м³*ч/Гкал, по присоединенной расчетной отопительно-вентиляционной нагрузке по «Методическим указаниям по составлению энергетической характеристики для систем транспорта тепловой энергии по показателю "потери сетевой воды"» (СО 153-34.20.523(4) -2003, Москва, 2003 г.).

Раздел 2. Расчетная величина плановых потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии

Согласно Приказу Минэнерго России от 30.12.2008 г. № 325 "Об организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии" к нормируемым технологическим затратам теплоносителя относятся:

- затраты теплоносителя на заполнение трубопроводов тепловых сетей перед пуском после плановых ремонтов и при подключении новых участков тепловых сетей;
- технологические сливы теплоносителя средствами автоматического регулирования теплового и гидравлического режима, а также защиты оборудования;
- технически обоснованные затраты теплоносителя на плановые эксплуатационные испытания тепловых сетей и другие регламентные работы.

Расчётные годовые ПСВ с утечкой определяются по формуле:

$$G_{ут}^н = \frac{aV^{cp.r}n_{год}}{100}$$

где: a – расчётное удельное значение ПСВ с утечкой из тепловой сети и систем теплоснабжения, м³/ч, принимается в размере 0,25 % от среднегодового объема тепловых сетей;

$V^{cp.r}$ – среднегодовой объем сетевой воды в тепловых сетях, м³;

$n_{год}$ – число часов работы системы теплоснабжения в течение года, ч.

Расчетные годовые ПСВ на пусковое заполнение тепловых сетей в эксплуатацию после планового ремонта и с подключением новых сетей и систем теплоснабжения после монтажа принимаются равными 1,5-кратному объему тепловых сетей по формуле:

$$G_{п.п} = 1,5 \cdot V_{этс}$$

где: $V_{этс}$ – объем трубопроводов тепловой сети, на обслуживании МУП «Тепловые сети», м³.

Расчетные годовые ПСВ на регламентные испытания определяются по формуле:

$$G_{п.и} = 2 \cdot V_{этс}$$

Суммарные расчётные годовые ПСВ для системы теплоснабжения МУП «Тепловые сети» в целом $G_{рпсв}$ (м³/год) определяются по формуле:

$$G_{псв} = G_{п.п} + G_{п.а} + G_{п.и} + G_{ут}$$

где: $G_{п.п}$ – расчетные годовые ПСВ на пусковое заполнение тепловых сетей в эксплуатацию после планового ремонта и с подключением новых сетей и систем после монтажа, м³;

$G_{п.и}$ – расчетные годовые ПСВ при проведении плановых эксплуатационных испытаний и других регламентных работ на тепловых сетях, м³;

$G_{п.а}$ – расчетные годовые ПСВ со сливами из средств автоматического регулирования и защиты, установленных на тепловых сетях, м³;

$G_{ут}$ – расчетные годовые ПСВ с утечкой из тепловой сети, м³.

Таким образом, потери сетевой воды прогнозировались на основе данных по существующему и перспективному объему сетевой воды в тепловых сетях (ёмкостям тепловых сетей) в системах теплоснабжения г. Медногорск.

Перспективные потери теплоносителя при передаче теплоносителя от источника тепловой энергии до потребителя в каждой зоне действия источников тепловой энергии, прогнозировались исходя из следующих условий:

1. Расход теплоносителя на обеспечение нужд горячего водоснабжения потребителей в зоне открытой схемы теплоснабжения изменяется с темпом реализации проекта по переводу системы теплоснабжения на закрытую схему в соответствии с требованиями Федерального закона от 07.12.2011 г. № 417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении».

2. В расчетах принято, что к 2022 г. все потребители в зоне действия открытой системы теплоснабжения будут переведены на закрытую схему присоединения системы ГВС. При этом в расчетах учтено, что при переходе на закрытую схему теплоснабжения поток тепловой энергии для обеспечения горячего водоснабжения несколько увеличится и сократится только подпитка тепловой сети в размере теплоносителя, потребляемого на нужды горячего водоснабжения.

Сверхнормативный расход теплоносителя на компенсацию его потерь при передаче тепловой энергии по тепловым сетям будет сокращаться, темп сокращения будет зависеть от темпа работ по реконструкции тепловых сетей;

В таблице 2.1.1. представлены перспективные потери теплоносителя с учетом предлагаемых к реализации мероприятий по новому строительству и реконструкции трубопроводов.

Таблица 2.1.1 Перспективные потери теплоносителя источников тепловой энергии г. Медногорск

Показатель	Размерность	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 - 2030 гг.	2031 - 2035 гг.	2036 - 2039 гг.
ЕТО № 1 Филиал «Оренбургский ПАО «Т Плюс»														
Медногорская ТЭЦ														
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	тыс. т/год	80,48	80,48	80,48	76,2	76,2	76,19	76,18	76,18	Закрытие Медногорской ТЭЦ. Преревод нагрузки на новые БМК.				
Нормативные утечки теплоносителя	тыс. т/год	80,48	80,48	80,48	76,2	76,2	76,19	76,18	76,18					
Сверхнормативные утечки	тыс. т/год	0	0	0	0	0	0	0	0					
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабже- ния (для открытых систем теплоснаб- жения)	тыс. т/год	0	0	0	0	0	0	0	0					
Новая БМК № 1														
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	тыс. т/год	-	-	-	-	-	-	-	-	15,2	15,2	14,74	13,3	12,67
Нормативные утечки теплоносителя	тыс. т/год	-	-	-	-	-	-	-	-	15,2	15,2	14,74	13,3	12,67
Сверхнормативные утечки	тыс. т/год	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабже- ния (для открытых систем теплоснаб- жения)	тыс. т/год	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Новая БМК № 2														
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	тыс. т/год	-	-	-	-	-	-	-	-	7,69	7,61	7,23	6,65	6,33
Нормативные утечки теплоносителя	тыс. т/год	-	-	-	-	-	-	-	-	7,69	7,61	7,23	6,65	6,33
Сверхнормативные утечки	тыс. т/год	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабже- ния (для открытых систем теплоснаб- жения)	тыс. т/год	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Новая БМК № 3														
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	тыс. т/год	-	-	-	-	-	-	-	-	23,94	23,94	22,74	21,9	21,65
Нормативные утечки теплоносителя	тыс. т/год	-	-	-	-	-	-	-	-	23,94	23,94	22,74	21,9	21,65
Сверхнормативные утечки	тыс. т/год	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабже- ния (для открытых систем теплоснаб- жения)	тыс. т/год	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0

Показатель	Размерность	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 - 2030 гг.	2031 - 2035 гг.	2036 - 2039 гг.
Котельная № 1 «Больничная»														
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	тыс. т/год	0,98	0,98	0,98	0,73	0,67	0,66	0,65	Закрытие котельной. Перевод нагрузки на новую БМК.					
Нормативные утечки теплоносителя	тыс. т/год	0,98	0,98	0,98	0,68	0,67	0,66	0,65						
Сверхнормативные утечки	тыс. т/год	0	0	0	0,05	0	0	0						
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения)	тыс. т/год	0	0	0	0	0	0	0						
Новая БМК Больничная														
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	тыс. т/год	-	-	-	-	-	-	-	1,07	1,07	1,06	1,03	1	0,98
Нормативные утечки теплоносителя	тыс. т/год	-	-	-	-	-	-	-	1,07	1,07	1,06	1,03	1	0,98
Сверхнормативные утечки	тыс. т/год	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения)	тыс. т/год	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Котельная № 3 «Моторная»														
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	тыс. т/год	0,035	0,035	0,028	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007
Нормативные утечки теплоносителя	тыс. т/год	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007
Сверхнормативные утечки	тыс. т/год	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения)	тыс. т/год	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Котельная № 4 «Никитино»														
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	тыс. т/год	2,67	2,67	2,67	2,54	2,52	2,5	2,49	2,43	2,43	2,38	2,28	2,12	2,01
Нормативные утечки теплоносителя	тыс. т/год	2,67	2,67	2,67	2,54	2,52	2,5	2,49	2,43	2,43	2,38	2,28	2,12	2,01
Сверхнормативные утечки	тыс. т/год	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения)	тыс. т/год	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Раздел 3. Максимальный и среднечасовой расход теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зоне действия каждого источника тепловой энергии, рассчитываемый с учетом прогнозных сроков перевода потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения

По состоянию на 01.01.2021 г. горячее водоснабжение потребителей в г. Медногорск с использованием открытой системы теплоснабжения не существует.

Максимальный и среднечасовой расходы теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зонах действия каждого источника равны нулю.

Раздел 4. Сведения о наличии баков-аккумуляторов

Согласно СП124.13330.2012 Тепловые сети (Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003), для открытых систем теплоснабжения, а также при отдельных тепловых сетях на горячее водоснабжение с целью выравнивания суточного графика расхода воды (производительности ВПУ) на источниках теплоты предусматриваются баки-аккумуляторы химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды по СанПиН 2.1.4.2496. Число баков независимо от системы теплоснабжения принимается не менее двух по 50% рабочего объема каждый. При расположении баков-аккумуляторов на источнике тепловой энергии максимальный часовой расход подпиточной воды ($\text{м}^3/\text{ч}$), подаваемой с источника, составляет:

$$G_{\text{ом}} = 0,0025V_{\text{ТС}} + G_{\text{ГВМ}}, \text{ где:}$$

$G_{\text{ГВМ}}$ - максимальный расход воды на горячее водоснабжение, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$V_{\text{ТС}}$ – объем тепловой сети, м^3 .

Сведения о наличии баков-аккумуляторов в системах теплоснабжения г. Медногорск приведены в таблице 4.1.1.

**Таблица 4.1.1 Сведения о наличии баков-аккумуляторов
в системах теплоснабжения г. Медногорск**

Показатель	Размерность	На 2020 г.
ЕТО № 1 Филиал «Оренбургский ПАО «Т Плюс»		
Количество баков-аккумуляторов	ед.	4
Емкость баков-аккумуляторов	м^3	70
Медногорская ТЭЦ		
Количество баков-аккумуляторов	ед.	4
Емкость баков-аккумуляторов (всего)	м^3	70
Котельная № 1 «Больничная»		
Количество баков-аккумуляторов	ед.	0
Емкость баков-аккумуляторов (всего)	м^3	0
Котельная № 3 «Моторная»		
Количество баков-аккумуляторов	м^3	0
Емкость баков-аккумуляторов (всего)	м^3	0
Котельная № 4 «Никитино»		
Количество баков-аккумуляторов	ед.	2
Емкость баков-аккумуляторов (всего)	м^3	40

Раздел 5. Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии

Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовые расходы подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии города Медногорск представлены в Разделе 7 настоящей главы, в таблице 7.1.1.

Раздел 6. Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения

В таблице 6.1.1. представлены балансы производительности ВПУ источников тепловой энергии и расходов подпиточной воды источников тепловой энергии г. Медногорск:

- данные по проектной и располагаемой производительности ВПУ;
- данные по количеству и объемам баков-аккумуляторов;
- данные по величине подпитки тепловой сети в эксплуатационном и аварийном режимах.

Выводы: На источниках тепловой энергии, где есть водоподготовительные установки, наблюдается резерв на 2039 г, с учетом подключения приростов и переключений тепловой нагрузки.

Таблица 6.1.1 Перспективные балансы производительности водоподготовительной установки источников тепловой энергии г. Медногорск

Показатель	Размер- ность	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 - 2030 гг.	2031 - 2035 гг.	2036 - 2039 гг.
ЕТО № 1 Филиал «Оренбургский ПАО «Т Плюс»														
Медногорская ТЭЦ														
Производительность ВПУ	т/ч	220	220	220	220	220	220	220	220	Заккрытие Медногорской ТЭЦ. Перевод нагрузки на новые БМК.				
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	220	220	220	220	220	220	220	220					
Потери располагаемой производительности	%	0	0	0	0	0	0	0	0					
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	9,21	9,21	9,21	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72					
Нормативные утечки теплоносителя:	т/ч	9,21	9,21	9,21	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72					
Сверхнормативные утечки	т/ч	0	0	0	0	0	0	0	0					
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для откры- тых систем теплоснабжения) при гвс ср.	т/ч	0	0	0	0	0	0	0	0					
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для откры- тых систем теплоснабжения) при гвс макс.	т/ч	0	0	0	0	0	0	0	0					
Количество баков-аккумуляторов	ед.	4	4	4	4	4	4	4	4					
Емкость баков-аккумуляторов (всего)	м³	70	70	70	70	70	70	70	70					
Максимум подпитки тепловой сети в эксплу- атационном режиме	т/ч	9,21	9,21	9,21	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72					
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	т/ч	100,09	100,09	100,09	99,6	99,77	99,77	99,76	99,84					
Резерв (+) /дефицит (-) ВПУ	т/ч	210,79	210,79	210,79	211,28	211,28	211,28	211,28	211,28					
Доля резерва/дефицита	%	95,81	95,81	95,81	96,04	96,04	96,04	96,04	96,04					
Новая БМК № 1														
Производительность ВПУ	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	20	20	20	20	20
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	20	20	20	20	20
Потери располагаемой производительности	%	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	1,74	1,74	1,69	1,51	1,43
Нормативные утечки теплоносителя:	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	1,74	1,74	1,69	1,51	1,43
Сверхнормативные утечки	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0

Показатель	Размер- ность	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 - 2030 гг.	2031 - 2035 гг.	2036 - 2039 гг.
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) при гвс ср.	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) при гвс макс.	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов	ед.	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Емкость баков-аккумуляторов (всего)	м³	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	1,74	1,74	1,69	1,51	1,43
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	19,16	19,08	19,03	18,85	18,76
Резерв (+) /дефицит (-) ВПУ	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	18,3	18,3	18,3	18,5	18,6
Доля резерва/дефицита	%	-	-	-	-	-	-	-	-	91,3	91,3	91,6	92,4	92,9
Новая БМК № 2														
Производительность ВПУ	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	13	13	13	13	13
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	13	13	13	13	13
Потери располагаемой производительности	%	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	0,88	0,87	0,83	0,76	0,71
Нормативные утечки теплоносителя:	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	0,88	0,87	0,83	0,76	0,71
Сверхнормативные утечки	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) при гвс ср.	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) при гвс макс.	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов	ед.	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Емкость баков-аккумуляторов (всего)	м³	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	0,88	0,87	0,83	0,76	0,71
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	12,61	12,6	12,56	12,49	12,44
Резерв (+) /дефицит (-) ВПУ	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	12,1	12,1	12,2	12,2	12,3

Показатель	Размер- ность	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 - 2030 гг.	2031 - 2035 гг.	2036 - 2039 гг.
Доля резерва/дефицита	%	-	-	-	-	-	-	-	-	93,2	93,3	93,6	94,2	94,5
Новая БМК № 3														
Производительность ВПУ	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	40	40	40	40	40
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	40	40	40	40	40
Потери располагаемой производительности	%	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	2,74	2,74	2,6	2,49	2,44
Нормативные утечки теплоносителя:	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	2,74	2,74	2,6	2,49	2,44
Сверхнормативные утечки	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) при гвс ср.	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) при гвс макс.	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов	ед.	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Емкость баков-аккумуляторов (всего)	м³	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	2,74	2,74	2,6	2,49	2,44
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	36,35	36,06	35,93	35,82	35,76
Резерв (+) /дефицит (-) ВПУ	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	37,3	37,3	37,4	37,5	37,6
Доля резерва/дефицита	%	-	-	-	-	-	-	-	-	93,2	93,2	93,5	93,8	93,9
Котельная № 1 «Больничная»														
Производительность ВПУ	т/ч	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	Заккрытие котельной. Перевод нагрузки на новую БМК.					
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9						
Потери располагаемой производительности	%	0	0	0	0	0	0	0						
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	0,112	0,112	0,112	0,084	0,077	0,076	0,074						
Нормативные утечки теплоносителя:	т/ч	0,112	0,112	0,112	0,078	0,077	0,076	0,074						
Сверхнормативные утечки	т/ч	0	0	0	0,006	0	0	0						
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для откры-	т/ч	0	0	0	0	0	0	0						

Показатель	Размер- ность	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 - 2030 гг.	2031 - 2035 гг.	2036 - 2039 гг.
тых систем теплоснабжения) при гвс ср.														
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) при гвс макс.	т/ч	0	0	0	0	0	0	0						
Количество баков-аккумуляторов	ед.	0	0	0	0	0	0	0						
Емкость баков-аккумуляторов (всего)	м³	0	0	0	0	0	0	0						
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/ч	0,112	0,112	0,112	0,078	0,077	0,076	0,074						
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	т/ч	1,714	1,714	1,714	1,685	1,678	1,652	1,651						
Резерв (+) /дефицит (-) ВПУ	т/ч	2,788	2,788	2,788	2,816	2,823	2,824	2,826						
Доля резерва/дефицита	%	96,14	96,14	96,14	97,10	97,34	97,38	97,45						
Новая БМК Больничная														
Производительность ВПУ	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2
Потери располагаемой производительности	%	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11
Нормативные утечки теплоносителя:	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11
Сверхнормативные утечки	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) при гвс ср.	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) при гвс макс.	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов	ед.	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Емкость баков-аккумуляторов (всего)	м³	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	1,7	1,7	1,7	1,69	1,69	1,69
Резерв (+) /дефицит (-) ВПУ	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Доля резерва/дефицита	%	-	-	-	-	-	-	-	93,8	93,8	93,9	94,1	94,3	94,4

Показатель	Размер- ность	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 - 2030 гг.	2031 - 2035 гг.	2036 - 2039 гг.
Котельная № 3 «Моторная»														
ВПУ на котельной отсутствует.														
Котельная № 4 «Никитино»														
Производительность ВПУ	т/ч	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Потери располагаемой производительности	%	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	0,31	0,31	0,31	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27	0,26	0,24	0,23
Нормативные утечки теплоносителя:	т/ч	0,31	0,31	0,31	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27	0,26	0,24	0,23
Сверхнормативные утечки	т/ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) при гвс ср.	т/ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) при гвс макс.	т/ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов	ед.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Емкость баков-аккумуляторов (всего)	м³	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/ч	0,31	0,31	0,31	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27	0,26	0,24	0,23
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	т/ч	7,5	7,5	7,5	7,49	7,45	7,45	7,45	7,44	7,44	7,43	7,42	7,4	7,39
Резерв (+) /дефицит (-) ВПУ	т/ч	19,69	19,69	19,69	19,71	19,71	19,71	19,72	19,72	19,72	19,73	19,74	19,76	19,77
Доля резерва/дефицита	%	98,45	98,45	98,45	98,55	98,55	98,55	98,60	98,60	98,60	98,65	98,70	98,80	98,85

Раздел 7. Сравнительный анализ расчетных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения

Значения фактических и расчетных потерь теплоносителя представлены в табл. 7.1.1.

Таблица 7.1.1 Фактические и расчетные потери теплоносителя котельных г. Медногорск

№ п/п	Наименование источника тепло-снабжения	Нормативные потери теплоноси-теля, м³/год				Фактические потери теплоносите-ля, м³/год			
		2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
ЕТО № 1 Филиал «Оренбургский ПАО «Т Плюс»									
1	Медногорская ТЭЦ	80480	80480	76204	76204	39241	44843	44123	44123
2	Котельная № 1 «Больничная»	981	981	681	681	616	748	731	731
3	Котельная № 3 «Моторная»	5,67	5,67	5,67	5,67	35	28	0	0
4	Котельная № 4 «Никитино»	2669,5	2669,5	2540,5	2540,5	1251	1091	955	955

Как видно из таблицы значения фактических потерь теплоносителя не превышают нормативные.

Раздел 8. Описание изменений в существующих и перспективных балансах производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах, за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.

Рассмотрены балансы производительности водоподготовительных установок в период с 2016 по 2039 гг. (на каждый год). Балансы переработаны с учетом данных, предоставленных в 2020 г. для актуализации.

Существующие и перспективные балансы потерь теплоносителя выполнены с учетом строительства и реконструкции тепловых сетей и источников тепловой энергии.

Перспективный баланс рассмотрен по уточненной величине объема теплоносителя в тепловых сетях, с учетом изменений тепловых нагрузок.

В связи с перспективными планами строительства и реконструкцией тепловых сетей ожидается уменьшение подпитки на БМК № 1, 2, 3 (бывш. Медногорская ТЭЦ), а также на новой БМК «Больничная» и на котельной № 4 «Никитино».

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
2. Федеральный Закон Российской Федерации от 23.11.2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».
4. Постановление Правительства РФ от 03.04.2018 № 405 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»;
5. Постановление Правительства РФ от 16 марта 2019 г. № 276 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам разработки и утверждения схем теплоснабжения в ценовых зонах теплоснабжения»;
6. Постановление Правительства РФ от 16.04.2012 № 1007 «О ценообразовании в теплоэнергетике».
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.01.2011 года № 18 с изменениями от 20.05.2017 г. «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений, и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов»
8. Методические указания по разработке схем теплоснабжения. Утв. Приказом № 212 Минэнерго России от 05.03.2019 г.
9. Приказ Министерства энергетики РФ от 30 декабря 2008 г. № 325 "Об утверждении порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя".
10. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99.
11. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», актуализированная редакция, 2011 г. Приняты и введены в действие с 1 октября 2003 года Постановлением Госстроя России от 26.06.2003 г. N 113. Взамен СНиП II-3-79.
12. СП 41-103-2000 «Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов».
13. Свод правил СП 124.13330.2012 «СНиП 41-02-2003. Тепловые сети» (утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 30 июня 2012 г. № 280). Дата введения 1 января 2013 г. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003.
14. Правила подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения, утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 5 июля 2018 года № 787.